

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-270603

(43)Date of publication of application : 20.10.1995

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
G02B 6/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 06-083983

(71)Applicant : ENPLAS CORP

(22)Date of filing : 29.03.1994

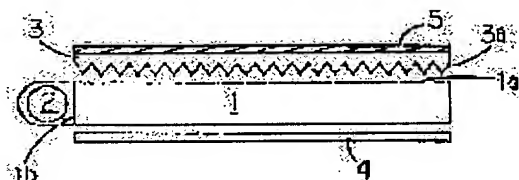
(72)Inventor : ARAI TAKAYUKI
WATAI KAYOKO

(54) OPTICAL CONTROL MEMBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To convert light emitted from a surface light source device into the diffused light satisfying the angle of visibility required for a liquid crystal display device while the advancing direction thereof is controlled by coating an optical control surface or a surface on the side opposed to the optical control surface with a light diffusing layer so that turbidity becomes within a specified range.

CONSTITUTION: The surface on the side opposed to the surface of an optical control member 3 provided with a projection part 3a is coated with the light diffusing layer 5 so that the turbidity becomes any value within the range of 1900[1/cm] to 2400[1/cm]. When the turbidity of the layer 5 is ≤ 1900 [1/cm], the diffusing action of the light is too weak. Therefore, the angle of visibility generally required for the liquid crystal display device is not sufficiently secured and such a state that the angle of visibility becomes too narrow, is apt to be increased. On the contrary, when the control member 3 is coated with the layer 5 so that the turbidity becomes ≥ 2400 [1/cm], an optical control effect is canceled and the quantity of the light oriented outside the range of the required angle of visibility is increased. As the result, the utilizing efficiently of the light is deteriorated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.07.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 7 0 6 0 3

(43) 公開日 平成 7 年 (1 9 9 5) 1 0 月 2 0 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G02B 5/02	B			
	C			
6/00	331			
G02F 1/1335	530			

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 8 3 9 8 3

(22) 出願日 平成 6 年 (1 9 9 4) 3 月 2 9 日

(71) 出願人 0 0 0 2 0 8 7 6 5

株式会社エンプラス

埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号

(72) 発明者 荒井 孝之

埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号 株式
会社エンプラス内

(72) 発明者 渡井 かよ子

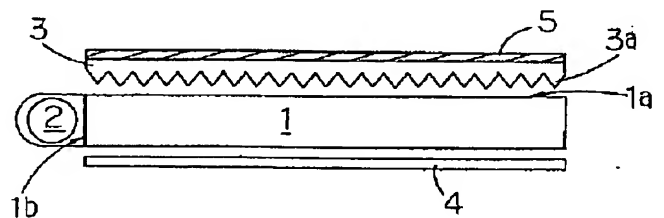
埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号 株式
会社エンプラス内

(54) 【発明の名称】 光制御部材

(57) 【要約】

【目的】 面光源装置から出射される光の、進行方向と拡散状態の両方を制御可能な光制御部材を提供することを目的とする。

【構成】 光制御部材の、光制御面または光制御面と対向する側の面のうちの少なくとも一方の面に、濁度が 1 9 0 0 ~ 2 4 0 0 [1 / c m] の光拡散層をコーティングした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光透過性を有し、少なくとも一方の面が、透過する光の進行方向を曲げるための凹あるいは凸形状を複数設けた光制御面である光制御部材において、前記光制御面か、あるいは前記光制御面と対向する側の面のうちの少なくともいずれか一方の面に、濁度が 1 9 0 0 [1 / c m] から 2 4 0 0 [1 / c m] の範囲内のいずれかの値となるように光拡散層をコーティングしたことを特徴とする光制御部材。

【請求項 2】 前記光拡散層内には、空気が存在する部分があることを特徴とする請求項 1 に記載の光制御部材。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、主に、面光源装置から出射される光の進行方向を制御するための光制御部材に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】 面光源装置を、液晶表示装置のバックライトに用いる場合、面光源装置から出射される光の拡散状態と進行方向とによって、液晶表示装置の表示部を見る方向の違いによる表示内容を視認できる範囲、所謂、視野角と、表示部を見たときの表示部の明るさに影響を及ぼす。

【 0 0 0 3 】 出射された光がより拡散した状態にあるほど、視野角は広くなるが、表示部は暗く見えてしまう。逆に、出射された光があまり拡散していない状態だと、視野角の範囲は狭くなるが、特定の方向に進む光の量は多い。そして、光の進行方向と、表示部を見る方向とが一致すると、液晶表示装置を見る人にとって、表示部は明るく見える。逆に、表示部を見る方向と、光の進行方向とが全く一致しないと、表示部のコントラストがはっきりしなくなり、表示内容を視認できなくなる。

【 0 0 0 4 】 そこで、液晶表示装置のバックライトとして用いられる面光源装置の場合、液晶表示装置に要求される視野角及び表示部を見る方向に合うように、出射された光の拡散状態と進行方向を変える必要があった。

【 0 0 0 5 】 また、面光源装置を、特定の部分のみを照明する局所照明に用いる場合にも、光がより拡散された状態にあるほど、広い範囲を照明することが出来るが、照度は低下してしまい、逆に光があまり拡散されていない状態だと、照明できる範囲は狭くなるが、照度は高くなる。勿論、局所照明の場合も、光の進行方向の制御は大切で、必要以外の方向へ光が向かわないようにしなければならない。

【 0 0 0 6 】 従来、面光源装置から出射された光の拡散状態と進行方向を変換する方法として、拡散部材と光制御部材との二つの部材を出射面上に配置する方法があった。図 5 は、そのような従来の面光源装置の構成の一例を示す模式図であり、導光体の入射面 1 b に沿って円筒

状の光源 2 が配置され、導光体の出射面 1 a 上には光制御部材 3 と拡散部材 6 とを、互いに完全には密着させないように重ねた状態で配置されており、導光体の出射面 1 a と対向する側の面には反射部材 4 が配置されている。

【 0 0 0 7 】 光源 2 より出射された光は、導光体の入射面 1 b より導光体 1 内に入射し、導光体 1 内を進行していく間に、直接、又は、導光体 1 の内面や反射部材 4、あるいは導光体 1 に設けられた、図示しない粗面部またはインク印刷部等によって反射されるなどして、一部の光が出射面 1 a より出射される。そして、出射面 1 a から出射された光を、光制御部材 3 を透過させることで、光制御部材 3 の一方の面に設けられた多数の凸部 3 a の作用によって光の進行方向を曲げ、希望の方向に光の進行方向を制御し、次に、光制御部材 3 と拡散部材 6 との間に生じる僅かな空隙 1 0 (図 5 では誇張して示している) と拡散部材 6 とを透過させることで光の拡散状態を希望の状態に変えていた。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、図 5 に示す面光源装置の場合、導光体の出射面 1 a 上に、光制御部材 3 と拡散部材 6 との二つの部材を配置する必要がある。光学部品の場合、表面にごみや埃などの異物が付着したり、あるいは傷が付いたりしてしまうと、性能が著しく低下してしまう。

【 0 0 0 9 】 特に図 5 に示すような面光源装置の場合、製造工程中、光制御部材 3 と拡散部材 6 との間に異物が挟まるという問題が、よく発生した。そのため、光学部品の取扱は大変注意が必要で、例えば搬送する場合だと、傷が付かないように一つ一つ別々にする必要があり、また、ごみや埃などが付かないように完全に密封する必要がある。また、面光源装置を組み立てる場合にも、一つ一つの部品に対して傷や汚れなどがないことを確認した上で、細心の注意を払って組立をしなければならないので、部品点数が一つ増えるだけで、製造コストが大幅に上昇してしまう。

【 0 0 1 0 】 更に、光制御部材 3 と拡散部材 6 の二つの部材を固定するための手段が必要になるなどして、面光源装置自体も大きくなってしまう。光学的にも、光制御部材 3 と拡散部材 6 との間に空隙 1 0 ができるので、空気は一般に光制御部材 3 や拡散部材 6 と比較すると屈折率が極端に小さい場合が多いので、光を拡散させる効果もあるが、しかし、光が途中で反射されるなどして、光の利用効率を低下させてしまうこともあった。

【 0 0 1 1 】 本発明は、簡単に製造でき、しかも、面光源装置から出射された光の進行方向を制御しながら液晶表示装置に要求される視野角を満たすことのできる拡散光に変換可能で、更に、局所照明用の面光源装置にも応用できる光制御部材を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】本発明は、光透過性を有し、少なくとも一方の面が、透過する光の進行方向を曲げる作用をする凹あるいは凸形状を設けた光制御面となっている光制御部材の、光制御面か、あるいは、光制御面と対向する側の面のうちの少なくとも一方の面に、濁度が1900〔1/cm〕から2400〔1/cm〕の範囲内となるように光拡散層をコーティングすることによって、上記の課題を解決する。

【0013】

【作用】まず、上記の濁度について説明する。光の進行方向を制御することと、光を拡散させることは、相反することである。光が拡散された状態になるということは、光の進行方向が乱されることであり、光の進行方向を制御することは、光の拡散を抑制することである。従って、光の進行方向制御能力とのバランスを考慮して、光拡散層を光制御部材にコーティングする必要がある。そこで、コーティングされた光拡散層の能力を評価する

$$E [cm^{-1}] = - (1/d) \{ \ln (I/I_0) \} \dots \dots (1)$$

この結果、求められたEの値を濁度とし、透明な基体にコーティングした光拡散層の評価に用いることとする。

【0015】この濁度は、値が大きくなるほど、光の拡散効果が大きくなり、値が小さくなるほど、光の拡散効果が小さくなる。従って、上記の濁度を用いて本発明の光制御部材を評価した場合に、濁度の値があまり大きすぎると、光制御部材の形状が有する光制御能力が損なわれることになり、逆に濁度の値が小さすぎると、光を拡散させる効果が弱くなってしまう。

【0016】通常の面光源装置に本発明の光制御部材を用いる場合、光拡散層の濁度が1900〔1/cm〕以下だと、光を拡散させる作用が弱すぎて、例えば液晶表示装置のバックライトとして使用した際には、液晶表示装置に一般的要求されている視野角を十分には確保できず、視野角が狭くなってしまうことが多い。逆に、濁度が2400〔1/cm〕以上になるように光拡散層を光制御部材にコーティングすると光制御効果を打ち消してしまい、液晶表示装置のバックライトとして使用した際には、必要とされる視野角の範囲外へ配向される光の量が増え、光の利用効率の面で問題を生じる。故に、液晶表示装置のバックライトとして面光源装置に用いる場合には、濁度が1900〔1/cm〕から2400〔1/cm〕の範囲内となるように、光拡散層をコーティングすることが望ましい。

【0017】また、局所照明の場合も、濁度がおおよそ1900〔1/cm〕から2400〔1/cm〕程度の範囲内となるように、光拡散層を光制御部材にコーティングすると、通常使用されている局所照明の大半に適應できる。

【0018】

【実施例】図1は、実際に面光源装置に本発明の光制御部材を配置した状態の一例を示す模式図である。図中、

方法として、本発明では、以下に述べる濁度を用いることとする。

【0014】図4は、濁度を測定する方法を示す模式図である。まず、図4の(a)に示すように、透明な基体7に垂直にHeNeレーザ光8を照射し、この時透明な基体7を透過した光のうち、透明な基体7に対し垂直方向に透過した光9の光強度を測定し、この測定値をI₀とする。次に、図4の(b)に示すように、透明な基体7に厚さd〔cm〕の光拡散層5をコーティングして、透明な基体7側より、図4の(a)と同じように、HeNeレーザ光8を垂直に照射し、透明な基体7と光拡散層8とを透過した光のうち、透明な基体7に対して垂直方向に透過した光9の光強度を測定して、この測定値をIとする。上記IとI₀、及びdの値を、以下の式に代入する。

【数1】

1は導光体、2は冷陰極管などの円筒状をした光源、3は、規則的に同一形状の凸部3aを、導光体1の出射面1a側を向けて配設した光制御部材、4は反射部材で、5は、光制御部材の凸部3aが設けられている面とは対向する側の面上に、濁度が1900〔1/cm〕から2400〔1/cm〕の範囲内のいずれかの値となるようにコーティングされている光拡散層である。

【0019】光拡散層5は、図5に示されている拡散部材6と同じ働きをし、光源2から出射されて導光体1内へ入射した光が、導光体の出射面1aより出射され、まず、光制御部材3を透過することで、進行方向を制御し、次に、光拡散層5を透過することによって拡散させる。

【0020】光拡散層5は、例えば光透過性を有する塗料内に、光透過性を有するガラスや、アクリル、シリコンなどの合成樹脂の微粒子、又は、ガラスやアクリルなどの中空微粒子、あるいは気泡などを混入したものである。微粒子の形状は、球状や角状、棒状などを色々取り混ぜて、光拡散層5内での光の進行をできるだけ乱すようにすると、光拡散層5が薄くても高い光拡散効果が得られる。

【0021】また、一般に空気は光透過性を有する塗料に比べると屈折率が極端に小さい場合が多いので、上記の中空微粒子や気泡などを光透過性を有する塗料内に混入すると、同様に光拡散層5が薄くても、高い光拡散効果を得ることができる。中空微粒子の中空部分または気泡の大きさとしては、製造のしやすさなどより、仮に球形の場合だと、直径がおおよそ0.1〔μm〕から10〔μm〕程度が望ましい。

【0022】図2は、凸部3aの形状が中央部と周辺部とで異なる光制御部材3を用いた面光源装置の一例を示す模式図である。湾曲した反射部材4内に電球などの略

球状の光源 2' を配置し、光源 2' 上に、凸部 3 a の形状が中央部と周辺部とで異なる光制御部材 3 を配置したもので、この場合は、凸部 3 a の表面上に光拡散層 5 がコーティングされている。このような、凸部 3 a の形状が各部分で異なる光制御部材 3 にも、本発明は適用できる。

【 0 0 2 3 】更に、面光源装置の使用目的によっては、縦方向と横方向とで、光の拡散状態が異なっていた方がよい場合がある。例えば、液晶表示装置のバックライトとして用いる場合、通常、液晶表示装置は画面に対して縦方向より横方向の方が視野角が広く必要とされる場合が多い。このような場合には、図 3 に示すような、両面に断面が三角形状の凸部 3 b, 3 c が設けられており、凸部 3 b の頂点の延びる方向と、凸部 3 c の延びる方向とは、互いに 90° 異なる方向を向いている光制御部材 3 を用いるとよい。

【 0 0 2 4 】なぜならば、凸部を導光体の出射面 1 a 側に向けて配置した場合と、導光体の出射面 1 a と反対側に向けて配置した場合とでは、光制御部材を透過する光に対する作用が異なるので、図 3 に示す光制御部材 3 に光を透過させると、縦方向と、横方向で拡散状態が異なる光を作り出すことができる。

【 0 0 2 5 】図 3 の場合にも、面光源装置に用いられたときに、導光体の出射面 1 a とは反対側に向けて配置される凸部 3 b の表面上に、光拡散層 5 がコーティングされていて、光制御部材 3 を透過した光を、光拡散層 5 で拡散させる。

【 0 0 2 6 】尚、上述の実施例では、光制御部材 3 の片面に光拡散層 5 をコーティングしている例のみを示したが、使用目的によっては光制御部材 3 の両面に光拡散層 5 をコーティングしてもよい。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】上述のように本発明の光制御部材は、通常使用されている光制御部材に、濁度が 1900 [1/cm] から 2400 [1/cm] となるように光拡散層をコーティングすることにより、光制御部材単体で、面光源装置から出射される光を、光の進行方向を制御しながら液晶表示装置に要求される視野角を満たすことのできる拡散光に変換することができる。

【 0 0 2 8 】また、光制御部材と拡散部材との間に空隙ができることによる、光の反射のための損失をなくすことができ、通常の面光源装置だと、本発明の光制御部材を用いることで光の損失が従来より、5% から 10% 低減される。更に、光制御部材と拡散部材との間に、製造

工程中に異物が挟まるなどの問題を無くすことができる。その上、光学部品の部品点数が削減できたことで、製造及び品質管理のコストを大幅に削減できる。

【 0 0 2 9 】尚、図 1、2、3 では、光制御部材に設けられた凸部は断面が三角形状をしているが、本発明はこれに限定するものではなく、例えば凸部の形状を、球形状や波形状などにして、レンズ的作用をさせることで光の進行方向を変える光制御部材や、あるいは、台形状や多角錐形状を設け、変則的に光の進行方向を変える光制御部材など、どのような形状の凸部、あるいは凹部を有する光制御部材でも、本発明は適用できる。

【 0 0 3 0 】また更に、光拡散層内にガラスやアクリルなどの中空微粒子、または気泡などを混在させることで、光拡散層内に空気が存在する部分を設けると、光拡散層が薄くても高い光拡散効果が得られる。

【 0 0 3 1 】勿論、本発明の光制御部材は、液晶表示装置のバックライト以外の、例えば局所照明用の面光源装置にも適応できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光制御部材を用いた面光源装置の構成の一例を示す模式図である。

【図 2】図 1 に示す面光源装置とは異なる面光源装置に、本発明の光制御部材を用いた場合の構成の一例を示す模式図である。

【図 3】両面に凸部を設けた光制御部材の一例を示す斜視図である。

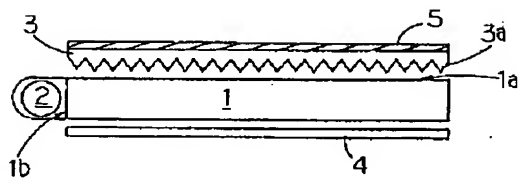
【図 4】透明な基体に光拡散層をコーティングした光学部品の、濁度を測定するための実験について示す模式図で、(a) は、I₀ を求めるための実験方法を、(b) は、I を求めるための実験方法を示す。

【図 5】従来の面光源装置の構成の一例を示す模式図である。

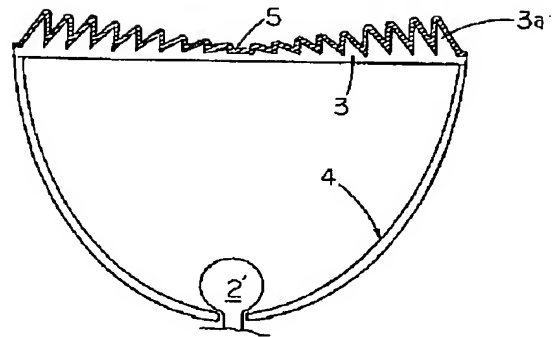
【符号の説明】

1	導光体
2, 2'	光源
3	光制御部材
4	反射部材
5	光拡散層
6	拡散部材
7	透明な基体
8	HeNe レーザ
9, 9'	垂直方向への透過光
10	空隙

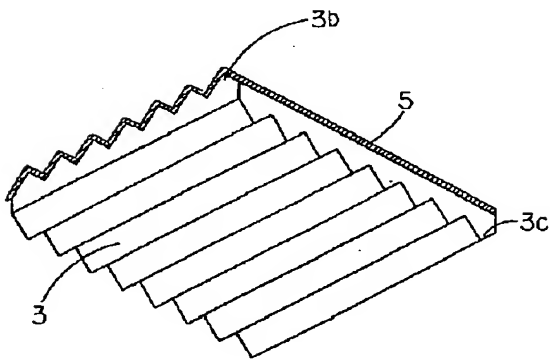
【図 1】



【図 2】

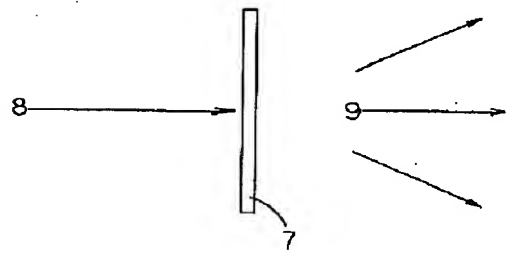


【図 3】

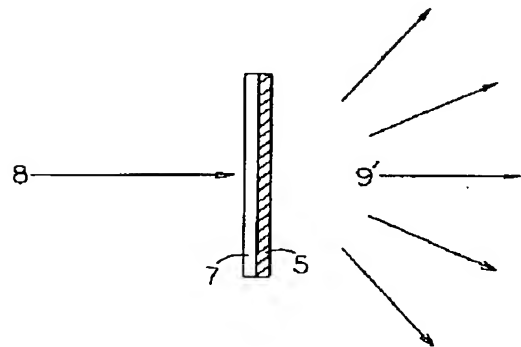


【図 4】

(a)



(b)



【図 5】

